

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-281018

(43)公開日 平成10年(1998)10月20日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
F 0 2 M 25/07	5 8 0	F 0 2 M 25/07 5 8 0 E
	5 7 0	5 7 0 P
F 0 2 B 37/00	3 0 2	F 0 2 B 37/00 3 0 2 F

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-81329

(22)出願日 平成10年(1998)3月27日

(31)優先権主張番号 0 8 / 8 2 8 6 8 5

(32)優先日 1997年3月31日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 391020193

キャタピラー インコーポレイテッド
CATERPILLAR INCORPORATEDアメリカ合衆国 イリノイ州 61629-
6490 ピオーリア ノースイースト アダ
ムス ストリート 100

(72)発明者 プレット エム ベイリー

アメリカ合衆国 イリノイ州 61615 ピ
オーリア ウェスト ジェームズ ロード
2837

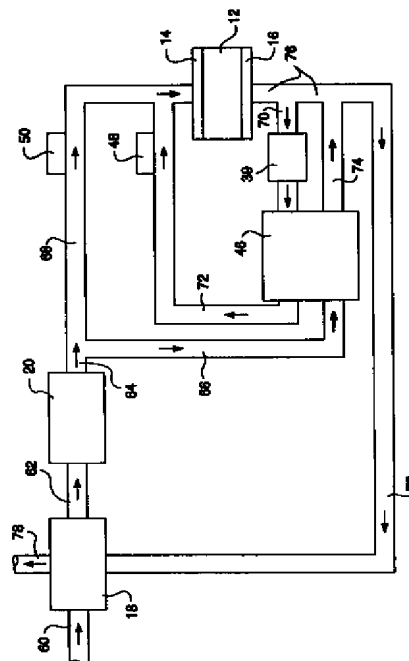
(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54)【発明の名称】 内燃エンジンの排気ガス再循環システム

(57)【要約】

【課題】 加圧式内燃エンジンに関する一定率の排気ガス再循環(EGR)システムを提供する。

【解決手段】 排気ガス再循環システム(10)は、選択された燃焼室から排気ガス再循環導管(34)を介し加圧式内燃エンジン(12)の吸気回路に排気ガスを方向転換させるための選択された組の燃焼室とそれぞれが作動的に組み合わされている、1つか2つ以上のEGR切換えバルブ(40)を含む。一定率のEGRシステムの開示された実施例では、吸気の流れを排気マニホールド(14)に方向転換させるためのバイパス導管(36)と、再循環導管(34)とバイパス導管(36)とに作動的に組み合わされて配置され、再循環導管(34)内の再循環排気ガスの容積を冷却し、同時にバイパス導管(36)内の吸気を加熱するようになっているEGRクーラ(38)と、を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸気加圧装置(18)を備えた吸気回路と、吸気マニホールド(14)と、排気マニホールド(16)と、複数の燃焼室と、該燃焼室毎の吸気ポートおよび排気ポートと、前記吸気マニホールド(14)から前記吸気ポートを介し各前記燃焼室に入り、前記排気ポートを介し前記燃焼室の各々から離れて前記排気マニホールド(16)に入る流れを選択的に制御するための流れ制御装置と、を含む加圧充填内燃エンジン(12)の排気ガス再循環システム(10)であって、

排気ガスの流れを、選択された1つか、2つ以上の燃焼室から吸気加圧装置(18)の下流側の場所において吸気回路に方向転換させるための排気ガス再循環導管(34)と、前記選択された燃焼室の各々と前記排気ガス再循環導管(34)との間に配置された1つか、2つ以上の排気ガス再循環切換えバルブ(40)と、該排気ガス再循環切換えバルブ(40)のそれぞれと作動的に組み合わせられて、前記排気ガスの流れを前記選択された燃焼室の各々から前記排気ガス再循環導管(34)に選択的に方向転換するようになっているコントローラと、と、が設けられた排気ガス再循環システム(10)。

【請求項2】 前記排気ガス再循環導管(34)と作動的に組み合わせられて配置され、該排気ガス再循環導管(34)内の前記再循環排気ガスの前記流れを制御するようになっている排気ガス再循環クーラ(38)を含むことを特徴とする請求項1に記載の排気ガス再循環システム(10)。

【請求項3】 前記排気ガス再循環切換えバルブ(40)は、前記選択された燃焼室のそれぞれからの前記排気ガスの流れが前記排気ガス再循環導管(34)に方向転換される第1の位置と、前記選択された燃焼室のそれぞれからの前記排気ガスの流れが、前記排気マニホールド(14)内の別の燃焼室からの排気ガスと流体連通する第2の位置と、の間を可動であることを特徴とする請求項1に記載の排気ガス再循環システム(10)。

【請求項4】 前記排気ガス再循環切換えバルブ(40)は、前記第1の位置と前記第2の位置および中間位置との間を可動であり、該中間位置においては、前記選択された燃焼室の各々からの前記排気ガスの流れの第1の部分が、前記排気ガス再循環導管(34)に方向転換され、前記選択された燃焼室の各々からの排気ガスの前記流れの残りの部分が、前記排気マニホールド(14)の別の燃焼室からの排気ガスと流れ連通することを特徴とする請求項3に記載の排気ガス再循環システム(10)。

【請求項5】 前記排気ガスの切換えバルブ(40)は、前記燃焼室に近接する前記排気マニホールド(14)内に配置されていることを特徴とする請求項3に記載の排気ガス再循環システム(10)。

【請求項6】 前記吸気回路からの吸気の流れを前記排気マニホールド(14)に選択的に送り前記再循環された排気ガスと置換するよう前記吸気回路と流体連通している

吸気バイパス導管(36)を含むことを特徴とする請求項1に記載の排気ガス再循環システム(10)。

【請求項7】 前記排気ガス再循環クーラ(38)は、前記吸気バイパス導管(36)内の前記吸気を加熱するようになっていることを特徴とする請求項6に記載の排気ガス再循環システム(10)。

【請求項8】 吸気加圧装置(18)を備えた吸気回路と、吸気マニホールド(14)と、排気マニホールド(16)と、複数の燃焼室とを含む加圧充填内燃エンジン(12)で排気ガスを再循環させるための方法であって、

(a) 選択された数の燃焼室から再循環導管(34)に排気ガスの流れを方向転換させ、

(b) 前記再循環導管(34)内の前記転換された流れを、前記吸気加圧装置(18)の下流側の場所において前記吸気回路に搬送し、

(c) 前記排気マニホールド(14)内の前記方向転換された排気ガスの前記流れを置換空気の流れと置換する、段階からなる方法。

【請求項9】 前記排気マニホールド(14)内の前記排気ガスの方向転換された流れを置換空気の流れと置換する前記段階は、吸気の流れを前記排気マニホールド(14)に方向転換する段階を含むことを特徴とする請求項8に記載の排気ガス再循環方法。

【請求項10】 前記再循環導管(34)内の前記再循環排気ガスを前記方向転換された吸気の流れを用いて冷却する段階を含むことを特徴とする請求項9に記載の排気ガス再循環方法。

【請求項11】 前記再循環排気ガスをを用いて前記置換空気を加熱する段階を含み、前記方向転換された吸気の流れを加熱する前記段階は、前記再循環排気ガスを冷却する段階と同時に進行されることを特徴とする請求項10に記載の排気ガス再循環方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、加圧充填式内燃エンジン排気ガス再循環(EGR)システムに関する。より詳細には、本発明は、エンジン速度、負荷、または吸気および排気の温度、圧力とは別個に作動する一定率の排気ガス再循環システムに関する。

【0002】

【従来の技術】排気ガスの再循環は、内燃エンジンの作動における好ましくない汚染ガスと粒子物質の発生を制御するために通常使用される技術である。この技術は、乗用車両、軽量トラックおよび、これらとは別の路上を走る鉄道車両のようなモータ車両に使用される内燃エンジンに特に有効であることが証明された。排気ガス再循環技術では、主として、排気ガスの副産物を内燃エンジンの吸気供給部に再循環させることを含む。従って、エンジンシリンダに再導入された排気ガスは、この中の酸素濃度を減少させ、シリンダ内の最高燃焼温度を降下さ

せ、燃焼工程における化学反応を遅らせて、窒素酸化物の生成を減少させることになる。さらに、排気ガスは、一般的にエンジンシリンダへの再導入の際に燃焼される、未燃焼炭化水素の一部を含んでおり、内燃エンジンからの好ましくない汚染物として排出される排気ガス副産物のエミッションを減少させることになる。

【0003】ターボチャージャディーゼルエンジンにおいてEGRを利用すると、再循環されるべき排気ガスが、ターボチャージャに組み合わされた排気ガス駆動タービンの上流側で取り除かれるのが好ましい。多くのEGRの用途において、排気ガスは、排気ガスマニホールドから直接方向転換される。同様に、再循環排気ガスは、圧縮器および空気間（エアーツーエア）アフタークーラの下流側の吸気流れに再び導入されるのが好ましい。排気ガスが圧縮器およびアフタークーラを通過した場合に生じる信頼性と維持性の問題のために、圧縮器および空気間アフタークーラの下流側に排気ガスが再導入されることが望まれる。しかし、所定のエンジン作動状態において、吸気マニホールドと排気マニホールドとの間に差圧があり、多くの従来のEGRシステムが用いられないことが必須となる。例えば、ターボチャージャーエンジンにおいて高速、高負荷状態で、排気ガスが排気マニホールドから吸気マニホールドに簡単に流れない。従って、必要とされるのは、全エンジン作動状態で、排気ガスを排気マニホールドから吸気マニホールドへ再循環させるための簡単で費用の安い技術である。さらに、一定率の排気ガス再循環では、エンジン速度、負荷、あるいは吸気および排気の温度、圧力とは別個に作動できなければならない。

【0004】一定率のEGR流れを与えるようになっている様々な本分野のEGRシステムがある。例えば、米国特許第3,776,207号と同第4,041,698号を参照する。米国特許第4,041,698号に開示された一定率のEGRシステムでは、燃焼空気ブローによって一定EGR率を達成する。一方、米国特許第3,776,207号に開示されたEGRシステムは、所定数のシリンダからの全排気ガスがエンジンの吸気システムに送られるようになった一定率EGRシステムを教唆する。残念なことには、米国特許第3,776,207号に開示されたEGRシステムは、限られた範囲の作動状態（すなわち低負荷作動状態）に関してのみ作動でき、高負荷作動状態における使用には適していない。排気ガスが、作動状態ではないシリンダを介し再循環されている、米国特許第4,284,056号および同第4,198,940号のような様々な本分野のシステムもある。米国特許第4,284,056号および同第4,198,940号の特許に開示されたEGRシステムも同様に、全エンジン負荷状態で作動するのに適していないので不都合である。これとは別の本分野のシステムが米国特許第5,226,401号に開示されており、選択された1組の燃焼室が、逆流モードで作動し、

排気ガスを排気マニホールドから吸気マニホールドに再循環させるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】多くの従来のEGRシステムに関連した別の問題は、排気ガスが排気マニホールドから方向転換されると、ターボチャージャの効率が犠牲になるということである。再循環されるべき排気ガスを、排気マニホールドあるいは排気ガス駆動タービンの上流側のいずれかの場所から排除することは、タービンを通る質量流れと熱エネルギーを激減させ、圧縮器によって作られるブーストレベルが小さくなる。ほとんどのディーゼルエンジンターボチャージャは、固定形状のターボチャージャであり、エンジンの排気ガス流れ出力に適合すると、特に効率的に作動するように設計されている。EGRによる質量流量と圧力の減少によって、EGR作動中の、ターボチャージャへの排気ガス流れと、タービン仕様との間で不整合が発生することになる。この不整合のために、ターボチャージャ出力が、ターボチャージャへ排気ガスの流れを入れたときの割合の減少以上に減少することになり、このために、空気の流れとブースト圧とにおいて極めて顕著な損失が発生することになる。空気流れとブースト圧における減少が、ブレーキ定格燃費（BSFC）とともに粒子を増大させる点にまで空燃比を低下させる。残念なことには、空気流れとブースト圧における減少のためにEGRがオン状態であるかオフ状態であるかによって、オペレータにとってエンジン性能の差が顕著なものとなる。

【0006】多くのEGRシステムが直面する別の問題は、EGRシステム内の粒子がバルブとEGRクーラに溜まり、EGRの流れ抵抗を作り出し、これに関連して圧力が低下することである。溜まった粒子があまりにもひどい場合、エンジンの寿命の経過とともにエンジンのエミッションが悪化することになる。従って、バルブとEGRクーラとに溜まった粒子と、これに対応する圧力の損失が最小になるようなEGRシステムが必要とされる。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、加圧充填式内燃エンジン、好ましくはターボチャージャディーゼルエンジン内の排気ガス再循環に関する方法とシステムを提供することによって上述の必要性と、これとは別の必要性を解決するものである。本発明のEGRシステムは、選択された数の燃焼室からエンジンの吸気回路に排気ガスの完全な進路変更を行なう。このように、EGRシステムは、エンジンシリンダの正の方向のポンプ作動を利用し、EGR通路の規制に対し、またより高い吸気マニホールドの圧力に勝って、排気ガスを選択された燃焼室から流すようになっている。1態様において、本発明は、選択された燃焼室から排気ガス再循環導管を介し排気ガスの流れを方向転換するための、それぞれが選択された

燃焼室と流体連通するようになっている1つか、2つ以上の排気ガス切換えバルブを含む加圧充填式内燃エンジンに関する一定率の排気ガス再循環(EGR)システムとして特徴づけられていればよい。排気ガス再循環導管は、排気ガスの流れを、選択された燃焼室から、加圧充填式内燃エンジンの吸気回路と、好ましくは吸気加圧装置の下流側の場所に搬送、すなわち方向転換させる。排気ガス切換えバルブは、排気ガスの流れを各選択された燃焼室から排気ガス再循環導管に選択的に方向転換させる、すなわち各選択された燃焼室からの排気ガスを排気マニホルドに流せるコントローラと作動的に組み合わされている。EGRシステムの本発明の実施例では、再循環される排気ガスの割合が、様々なエンジン速度、エンジン負荷、空気質量流量、ターボチャージャ背圧温度あるいは圧力とは関係がないという簡単な制御戦略を用いる。むしろ、本発明に開示した実施例において、再循環された排気ガスの割合が、全エンジンシリンダの数に対し転換されたシリンダの数により簡単に制御される。

【0008】本発明は、また、加圧充填式内燃エンジン中で排気ガスを再循環させるための方法として特徴づけられる。開示された方法は、選択された数の燃焼室から再循環導管に排気ガスの流れを方向転換させ、該再循環導管内の方向転換された流れを、吸気加圧装置の下流側で吸気マニホルドの上流側の所定の場所において吸気回路に搬送し、前記排気マニホルド内の方向転換された排気ガスの流れを置換空気の流れと置換する、段階からなる。該置換空気の流れは、吸気の方方向転換された流れであるのが好ましい。排気ガスを再循環させる開示された方法では、任意的であるが、前記方向転換された吸気の流れを用いて再循環導管内の再循環された排気ガスを冷却し、同時に再循環排気ガスを用いて方向転換された吸気を加熱するという有効な段階も含む。好ましい実施例において、排気マニホルド内に残余する排気ガスとともに加熱吸気が、ターボチャージャの排気ガス駆動タービンに送られる。この様な手段において、排気ガス再循環のために発生するターボチャージャ速度の損失が最小となる。

【0009】従って、開示した本発明の重要な態様は、選択された数の燃焼室からエンジンの吸気回路までの排気ガスの完全な方向転換である。このように、EGRシステムは、エンジンシリンダの正の方向の変位ポンプ作動を利用し、EGR通路の規制に対し、またより大きな吸気マニホルド圧に勝って、選択された燃焼室から排気ガスを流すようになっている。さらに、1つか、2つ以上の燃焼室からの排気ガスの完全な方向転換が、様々なエンジン速度、エンジン負荷、あるいは吸気および排気の温度、圧力とは別個の簡略されたEGR制御戦略を提供する。EGRシステムの開示した実施例の別の有効な特徴と、これに関連した方法では、吸気回路から排気マニホルドまで吸気の流れを選択的に搬送して、再循環排

気ガスと置換するようになっている。さらに、EGRクーラは、再循環導管とバイパス導管と作動的に組み合わせられて配置されるのが好ましい。EGRクーラは、再循環導管内の再循環排気ガスの容積を冷却するようになっている。同時にバイパス導管内の吸気を加熱するようになっている。再循環排気ガスを冷却するのに吸気を使用することによって、再循環排気ガスから拒絶される熱を吸収するのにエンジンクランクを使用する必要がなくなる。さらに、再循環排気ガスを冷却するのに吸気を使用することは、ジャケット水がEGRクーラを流れるようになっている多くの関連する本分野のシステムにおいて生じたポンピングの損失を回避したり最小にできる。

【0010】開示した発明のさらに別の有効な特徴は、再循環された排気ガスを使用して、方向転換された吸気を加熱することである。この加熱吸気は、排気マニホルド内に存在する非再循環式排気ガスとともにターボチャージャまたは、これとは別の吸気加圧装置に流れる。加熱吸気と非再循環排気ガスの双方をターボチャージャに送ることにより標準の固定形状のターボチャージャを使い、より効率的な温度、圧力および空気質量流量で作動できるようにする。EGR作動中のターボチャージャのより効率的な作動が、高エンジン負荷状態で改善された空燃比となり、多くの本分野のEGRシステムが避けてきたエンジン作動状態でEGRを使用できる。さらに、EGRシステムの開示された実施例では、高エンジン負荷状態においてEGRの使用を容易なものにし、ターボチャージャの短時間の過渡応答を行なうことができる。すなわち、ターボチャージャの速度は、EGRの作動中、高速のままであり、EGR作動から非EGR作動に切り換えられるときに短時間で応答できる。

【0011】

【実施例】以下の記載は、本発明を実施するのに現在最良の形態であると考えられる。この記載は、制限された観念で行なわれるべきものではなく、単に本発明の概念的原則を記載することを目的とするものである。本発明の範囲と広さは請求の範囲を参照して決定されなければならない。図、特に図1を参照すると、ターボチャージャ圧縮点火式エンジン12(すなわちディーゼルエンジン)に関する排気ガス再循環(EGR)システム10を概略的に示している。本明細書に見られるように、ターボチャージャ圧縮点火式エンジン12は、吸気マニホルド14、排気マニホルド16、ターボチャージャ18、および空気間アフタークーラ20を含む。ターボチャージャ18は、吸気圧縮器24に結合された排気ガス駆動タービン22を有する固定形状ターボチャージャであるのが好ましい。ターボチャージャ18は、排気ガス駆動タービン22と流体連通する排気ガス入口26と排気ガス出口28を含む。ターボチャージャ18は、さらに双方ともが空気圧縮器24と流体連通する新鮮な吸気導管30と圧縮空気排出導管32を含む。

【0012】好ましい実施例において、EGRシステム10は、さらにEGR導管34、吸気バイパス導管36、EGRクーラ38すなわち熱交換器および任意的な粒子トラップ39を含む。図1に見られるように、EGR導管34は選択された数の燃焼室と流体連通するように配置されており、排気ガスの流れを選択された燃焼室からターボチャージャ18と空気間アフタークーラ20の下流側で吸気マニホールド14に近接した地点に方向転換するようになっている。選択された燃焼室からEGR導管34を介して方向転換された排気ガスの流れは、エンジンコントローラ42または同様のエンジン制御モジュールとに作動的に組み合わせられた1つか2つ以上のEGRバルブ40を用いて制御される。図示したEGRシステム10は、冷却され圧縮された吸気をターボチャージャ18と空気間アフタークーラ20の下流側の位置から排気マニホールド16に方向転換するための吸気バイパス導管36を含む。同様に、バイパス導管42内の冷却され圧縮された吸気の流れは、エンジンコントローラ24の制御を受けて作動するブリードエアバルブ44を用いて制御される。

【0013】図示した実施例において、EGRクーラ38は、逆流空気とEGRの熱交換器である。図示したEGRクーラ38は、選択された燃焼室からEGR導管34を介し高温のEGR入力流れを受取り、冷却EGR出力流れを作り出すようになっている。EGRクーラ38の逆流が、バイパス導管36を介し方向転換された吸気すなわち抽気を受け取るようになっている。次いで、冷却および圧縮された吸気が高温のEGRにより加熱され、加熱された吸気を作り出しながら、同時にEGRクーラ38を通るEGRの流れを冷却する。EGRクーラ38から排出される加熱吸気は、排気マニホールド16に残余する排気ガスと混入され、排気ガス駆動タービン22とこれに組み合わせられる圧縮気24とを駆動するように使用され、設計されたブーストレベル近くまで吸気を加圧することになる。上述したように、EGRを冷却するために吸気を使用することは、再循環排気ガスから熱を吸収するためのエンジンクーラントを使用する必要がなく、これに組み合わせられるポンピングの損失を回避することになる。

【0014】EGRシステムの図示した実施例の別の特徴では、排気粒子トラップ39を含む。粒子トラップ39がもし使用されるならば、EGRクーラ38の上流側でEGR導管34に沿って配置されるのが好ましい。同様に、本分野の当業者に一般的に公知である再発生器装置を、逆流空気とEGRの熱交換器のかわりに用いることができ、再循環排気ガスから冷却圧縮吸気への変換を達成することができ、EGRの流れを冷却すると同時にバイパス空気の流れを加熱して、ターボチャージャを駆動するのに使用された方向転換された排気ガスの流れのいくらかを回復するようになっている。図1に図示

した実施例において、方向転換された排気ガスが吸気マニホールド14を1つか、2つ以上の指定されたシリンダの正に変位するポンプ作動により吸気マニホールド14に対し駆動される。1つか2つ以上の燃焼室からEGR導管34までの排気ガスの完全な方向転換によって、EGR切換バルブ40を絞らなくても、EGRの割合をほとんど一定に保つことができる。さらに、選択されたシリンダから方向転換された排気ガスは、一般的に排気マニホールド16と吸気マニホールド14以上に加圧されるために、EGRシステム10は、より広い範囲のエンジン作動状態で（すなわち高負荷状態で）作動するようになっている。上述したように、吸気マニホールドと排気マニホールドとの間の差圧により、排気マニホールドまたは吸気マニホールドのいずれかに高価で不十分なスロットル構造を用いることなしには、多くの従来のEGRシステムを利用できなくなってしまう、高負荷状態のような所定のエンジン作動状態がある。

【0015】本分野の当業者であれば、図示した実施例に関連した排気ガスを再循環させるための好ましい方法を理解することができる。広い意味では、排気ガスを再循環させるための開示方法では、選択された数の燃焼室から排気ガスの流れを選択された数の燃焼室から方向転換させ、該方向転換された排気ガスを吸気マニホールド14あるいはターボチャージャの下流側の吸気回路内の別の場所にEGR導管34を介し搬送し、好ましくは、バイパス導管36を介し冷却吸気の流れを方向転換させることによって、排気マニホールド内の排気ガスの方向転換された流れを置換空気の流れと置換する、段階からなる。好ましい方法では、方向転換された吸気の流れと、EGRと吸気の熱交換器46とを用いてEGR導管34内の再循環された排気ガスを冷却することを含み、同時に再循環された排気ガスを介してバイパス導管36の吸気を加熱することになる。加熱吸気が、排気マニホールド16に送られ、再循環排気ガスと置換されるのに用いられる。加熱吸気が残余する排気ガスと混入され、ターボチャージャ18のタービン22を駆動するのに用いられる。

【0016】図2を参照すると、ターボチャージャディーゼルエンジン内の排気ガスを再循環させるためのより詳細な方法を全体的に表す機能的ブロック線図である。この記載は、その性質上、順番に現れており、好ましい工程に含まれた多くの実際の機能が同時に実行され、全段階が本方法に重要であるとはかぎらないということに留意することが重要である。前述の記載に関し、記載した方法では、(a)ターボチャージャ18において新鮮な吸気60を受取り、(b)新鮮な吸気60をターボチャージャ18で圧縮し、(c)圧縮吸気62を空気間アフタークーラ20に給送し、(d)空気間アフタークーラ20を用いて圧縮吸気62を冷却して、冷却された圧縮吸気64を作り出し、(e)冷却圧縮吸気64の選

択された容積66を方向転換し、(f)残余する冷却された圧縮吸気68をエンジン12に送る、段階を含む。

【0017】好ましい方法では、(g)エンジン12の選択された数の燃焼室から高温排気ガス70を方向転換し、(h)粒子トラップ39を用いて方向転換された高温排気ガス70を浄化し、(i)方向転換された高温排気ガス70を冷却して冷却排気ガス72を作り出し、同時に吸気66の方向転換された容積を加熱し、熱交換器46を用いて加熱吸気74を作り出し、(j)冷却された排気ガス72を、吸気マニホールド14近くで冷却圧縮エンジン吸気68と混入し、(k)混入された吸気/EGRガスをエンジン12の吸気マニホールド14に送る段階を含む。同時に好ましい方法とともに、(l)排気マニホールド16から方向転換された高温排気ガス70を加熱吸気74と置換し、該加熱吸気74を残余する排気ガス76と混入して選択された容積の排出空気78を形成し、(m)ターボチャージャ18の排気ガス駆動タービン22を排気空気78で駆動し、(n)この排気空気78を、エンジンに組み合わされた排気システムに送る、段階も含む。

【0018】前述から、本発明は、ターボチャージャディーゼルエンジンにおける排気ガスの再循環に関する方法とシステムを提供する。本明細書に記載した本発明は、特定の実施例とこれに関連した方法とによって記載してきたが、数多くの変更例と変形例を、請求の範囲で

記載した本発明の範囲から逸脱し、材料の全利点を犠牲にすることなく本分野の当業者によりなされることが可能である。

【図面の簡単な説明】

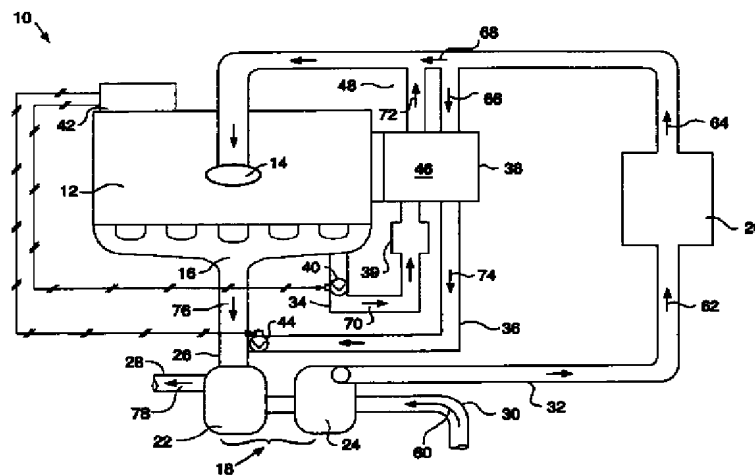
【図1】本発明に関するターボチャージャエンジンの排気ガス再循環(EGR)システムを表す概略図である。

【図2】本発明に従ってターボチャージャディーゼルエンジン中で排気ガスを再循環させるための詳細な方法を全体的に表す図1の排気ガス再循環(EGR)システムの機能的ブロック線図である。

【符号】

- 10 排気ガス再循環(EGR)システム
- 12 ターボチャージャ圧縮点火式エンジン
- 14 吸気マニホールド
- 16 排気マニホールド
- 18 ターボチャージャ
- 20 アフタークーラ
- 22 排気ガスタービン
- 25 圧縮器
- 34 EGR導管
- 38 EGRクーラ
- 40 EGRバルブ
- 42 コントローラ
- 48 温度センサー
- 50 質量流れセンサー

【図1】



【図2】

